



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

**0 236 639**  
**A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 86402329.6

⑮ Int. Cl.4: **C23C 14/56 , C23C 16/54 ,**  
**C23C 8/36**

⑭ Date de dépôt: **16.10.86**

⑯ Priorité: **12.02.86 FR 8601913**

⑰ Date de publication de la demande:  
**16.09.87 Bulletin 87/38**

⑲ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

⑯ Demandeur: **STEIN HEURTEY Société dite:  
Z.A.I. du Bois de l'Epine  
F-91130 Ris Orangis(FR)**

⑰ Inventeur: **Bourel, Jean  
34, allée des Ormes  
F-94170 Le Perreux S/Marne(FR)**  
Inventeur: **Lebeaupin, Denis  
1, rue Alfred Savouré  
F-94220 Charenton(FR)**  
Inventeur: **Schweibel, Olivier  
2, Square de la Borne  
F-91000 Courcouronnes(FR)**

⑰ Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain  
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue  
Bugeaud  
F-75116 Paris(FR)**

⑳ Installation flexible automatisée de traitement thermochimique rapide.

㉑ Installation automatisée de traitement thermochimique rapide de pièces, notamment pour l'industrie mécanique, caractérisée en ce qu'elle comporte : un sas de transfert (10) des pièces sous atmosphère contrôlée ; une pluralité de modules de traitement de pièces (12-26), tels que, notamment, modules de préchauffage, modules de traitement thermochimique, module de trempe, tous ces modules étant connectés audit sas de transfert ; un sas de chargement (32) ; un sas de déchargement, et un robot de manipulation des pièces, disposé dans ledit sas de transfert pour assurer les transferts successifs des pièces à traiter aux différents modules.

**EP 0 236 639 A1**

## INSTALLATION FLEXIBLE AUTOMATISEE DE TRAITEMENT THERMOCHIMIQUE RAPIDE

La présente invention est relative à une installation flexible de traitement thermochimique rapide.

On sait que, en vue d'augmenter la dureté et la résistance à la fatigue des pièces utilisées dans l'industrie mécanique, on fait subir à celles-ci un traitement thermochimique qui consiste à enrichir la matière de ces pièces avec des espèces chimiques choisies, par exemple du carbone ou de l'azote, puis à les refroidir selon des cycles connus.

Les installations actuellement utilisées pour effectuer ce type de traitement sont généralement réalisées sous la forme de lignes continues ou de fours à charge. Dans ces installations, on effectue le chauffage et le traitement thermochimique dans une même chambre, la trempe étant faite par immersion dans un bac relié au four par un sas. Les pièces à traiter sont disposées sur des plateaux, dans des paniers ou sur des tapis, qui représentent couramment 50 % de la charge totale du four.

Les installations connues présentent notamment les contraintes et inconvénients suivants :

1° -dispersion de la qualité des pièces traitées, du fait de la difficulté d'obtenir une bonne homogénéité de température et de distribution du gaz actif dans la charge ;

2° -longueur des cycles, pour les enrichissements de faible épaisseur, liée à l'emploi de moyens conventionnels de chauffage, convection-rayonnement, et à la recherche d'un minimum d'homogénéité ;

3° -risques, en cas d'incident de fonctionnement, de voir rebuté la charge ou le contenu entier du four, selon le cas ;

4° -risques d'explosion importante, liés à la dimension des fours, aux atmosphères utilisées et aux bacs de trempe ;

5° -coût d'exploitation grevé, d'une part, par la surconsommation nécessaire au chauffage conjoint des paniers, plateaux ou tapis, et à la masse des réfractaires des fours, et, d'autre part, par le renouvellement cyclique de ces matériels de conditionnement fabriqués en alliages nobles ;

6° -manque de flexibilité des installations, les fours étant dimensionnés pour les charges les plus lourdes et les plus volumineuses, et étant donc surcapacitaires et mal adaptés à des charges différentes du point de vue thermique et aérodynamique ;

7° -difficulté, dans le cas des lignes continues, de diminuer la dispersion de qualité et la longueur des cycles, les pièces en préchauffage et celles au stade de la diffusion cohabitant dans la même enceinte.

Ces contraintes et inconvénients, et le fait que de telles installations doivent être conduites par un personnel spécialisé, font qu'il n'est pas facilement envisageable de les intégrer dans des lignes d'usinage de fabrication de grande série de pièces mécaniques.

5 L'invention concerne, en conséquence, une installation conçue de manière à ne pas présenter les inconvénients des installations connues, spécifiés ci-dessus.

10 Une installation selon cette invention est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte un sas de transfert des pièces sous atmosphère contrôlée ; une pluralité de modules de traitement des pièces, tels que, notamment, modules de préchauffage, modules de traitements thermochimiques, modules de trempe, tous ces modules étant connectés audit sas de transfert ; un sas de chargement ; un sas de décharge, et un moyen de 15 manipulation des pièces disposé dans ledit sas de transfert, pour assurer les transferts successifs des pièces à traiter aux différents modules.

20 Une installation selon cette invention est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte un sas de transfert des pièces sous atmosphère contrôlée ; une pluralité de modules de traitement des pièces, tels que, notamment, modules de préchauffage, modules de traitements thermochimiques, modules de trempe, tous ces modules étant connectés audit sas de transfert ; un sas de chargement ; un sas de décharge, et un moyen de 25 manipulation des pièces disposé dans ledit sas de transfert, pour assurer les transferts successifs des pièces à traiter aux différents modules.

25 30 35 40 45 50 On comprend que, selon l'invention, chacune des étapes d'un cycle de traitement thermochimique des pièces est exécutée dans l'un desdits modules de traitement, dont les caractéristiques peuvent être optimisées en fonction de son rôle spécifique dans le cycle, par exemple :

-transfert thermique, avec adaptation aux modes de transfert ;

-transfert de masse ou trempe.

Le cycle complet comporte des étapes de durées différentes, du fait des cinétiques en jeu -(vitesses de diffusion d'espèces chimiques différentes des vitesses de diffusion de la chaleur au travers de la surface), l'étape la plus courte du cycle (étape de base) déterminant la capacité d'un module. Selon l'invention, pour chaque étape successive du traitement, le nombre de modules est, en nombre entier, proportionnel au rapport du temps de l'étape considérée sur le temps de l'étape de base.

Selon une caractéristique de cette invention, les pièces qui arrivent en continu d'une ligne de fabrication sont empilées en colonnes, sur lesquelles elles peuvent être séparées par des intercalaires, et elles sont délivrées, à l'aide d'un robot, au poste correspondant du sas de chargement, où une coupole vient coiffer la colonne pour l'enfermer de façon étanche, la colonne de pièces étant ensuite transférée au premier module de traitement, par exemple le module de préchauffage, par l'intermédiaire du sas de transfert et du moyen de manipulation des pièces.

Selon l'invention, le sas de transfert peut être une chambre de section circulaire sur le pourtour de laquelle sont répartis les différents modules, ou une chambre de section rectangulaire le long de laquelle sont disposés les modules, la disposition étant fonction de l'implantation et de la prévision du travail.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés, qui en illustrent deux exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

-la Figure 1 est une vue en élévation et en coupe verticale d'un premier exemple de réalisation d'une installation selon cette invention, comportant un sas de transfert de section circulaire ;

- la Figure 2 est une vue en plan de la Figure 1 ;

-la Figure 3 est une vue partielle représentant le poste de chargement/déchargement de l'installation des Figures 1 et 2 ;

-la Figure 4 est une vue de détail illustrant, en coupe verticale, le module de préchauffage de l'installation ;

-la Figure 5 est une vue en élévation latérale et arrachement partiel d'un second exemple de réalisation d'une installation conforme à l'invention, comportant un sas de transfert de section rectangulaire ;

-la Figure 6 est une coupe de la Fig. 5 par un plan vertical transversal.

En se référant aux Figures 1 et 2, on voit que l'installation selon l'invention comprend essentiellement les éléments suivants :

-un sas de transfert 10, qui, dans cet exemple de réalisation, se présente sous la forme d'une enceinte de section circulaire ;

-une pluralité de modules de traitement des pièces, comprenant par exemple des modules de préchauffage 12, 14, des modules de cémentation/diffusion 16 à 26, et un module de trempe sous atmosphère contrôlée 28, tous ces modules étant montés sur la paroi supérieure du sas de transfert et étant connectés à ce sas ;

-un moyen de manipulation 30, placé dans le sas de transfert 10 et conçu de façon à assurer le transfert des pièces à traiter entre les différents modules ;

5 -un poste de chargement/déchargement 34 des pièces, avec son sas 32 et sa coupole mobile 42 ; et,

-un robot d'alimentation 36 pour amener les pièces à l'installation.

10 Les pièces, qui arrivent en continu d'une ligne de fabrication, sont empilées en colonne C, sur laquelle elles peuvent être séparées par des intercalaires. Les colonnes C de pièces peuvent être amenées à l'installation à l'aide d'un convoyeur 38,

15 à partir duquel elles sont reprises par le robot d'alimentation 36, qui délivre successivement chaque colonne C au poste de chargement 34. Ce poste de chargement 34 se compose, par exemple, d'une potence 40, pouvant se déplacer verticalement le long d'une tige 44, et qui porte la coupole mobile 42. Cette coupole 42 vient coiffer la colonne de pièces C, afin de l'enfermer de façon étanche. L'enceinte délimitée par la coupole est ensuite mise sous une atmosphère et une pression identiques à celles régnant dans le sas de transfert 10, le volume réduit de cette enceinte permettant une purge rapide.

20 Le moyen de manipulation, ou robot de manipulation 30, assure ensuite le transfert de la colonne C successivement aux différents modules de traitement, par l'intermédiaire du sas de transfert 10.

25 Le moyen de manipulation, ou robot de manipulation 30, assure ensuite le transfert de la colonne C successivement aux différents modules de traitement, par l'intermédiaire du sas de transfert 10.

30 Ce sas de transfert est constitué par une enceinte dont la paroi interne possède une faible émissivité, afin de minimiser les échanges par rayonnement thermique, lors des transferts des colonnes de pièces. Il est mis sous atmosphère neutre, afin de minimiser les risques d'oxydation, d'explosion, et/ou sous basse pression pour réduire les échanges par convection.

35 Le robot de manipulation 30, placé dans le sas de transfert 10, se présente sous la forme d'un bras 46, pouvant tourner autour d'une colonne centrale 48, le long de laquelle il peut en outre se déplacer. Ce bras 46 porte à son extrémité un plateau 49, sur lequel repose le support 50 de la colonne de pièces C, ce support étant conçu de manière à assurer l'étanchéité de chaque module de traitement par rapport au sas de transfert 10.

40 La colonne de pièces C ayant été amenée au module de préchauffage 12, celui-ci, fermé de façon étanche, est alors rempli de gaz à la pression désirée. Dans cet exemple de réalisation, on utilise un chauffage par inducteurs 52, qui offre l'avantage de la rapidité. On peut cependant utiliser tout autre moyen de préchauffage ou traitement. Dès que la température de traitement a été atteinte,

te, le module 12 est purgé à la pression et à l'atmosphère identiques à celles du sas de transfert 10, et la colonne C est transférée au module suivant.

Dans cet exemple de réalisation non limitatif, on a prévu deux modules de préchauffage 12, 14, afin d'obtenir une meilleure homogénéité : dans le premier module 12, on effectue un préchauffage en-dessous du point de Curie, et, dans le second module 14, on effectue un préchauffage à une température supérieure au point de Curie. Les fréquences d'alimentation des inducteurs 52 sont choisies de manière à obtenir le mode de chauffage visé : soit un chauffage localisé aux surfaces à enrichir, soit un chauffage dans la masse. Les fréquences d'alimentation, et la nécessité de scinder le chauffage en deux étapes (donc de prévoir deux modules), sont déterminées par des essais préliminaires. Chaque module de préchauffage peut être équipé d'une distribution de gaz, afin de procéder à une réduction des oxydes superficiels et/ou à un dégraissage des pièces, au cours de ce préchauffage.

Le préchauffage en une ou deux étapes étant terminé, le robot de manipulation 30 transfère ensuite la colonne C au module en attente de traitement thermochimique 16 à 26. Celui-ci est étanche, et il est mis sous pression appropriée du gaz choisi.

Dans chacun des modules de traitement thermochimique 16-26, l'enrichissement des pièces est obtenu par circulation du gaz, les pièces étant maintenues à la température désirée. En fin de phase d'enrichissement, l'atmosphère du module est purgée et remplacée par celle nécessaire à la diffusion. En fin de diffusion, l'atmosphère du module est purgée et remplacée par une atmosphère identique, en pression et composition, à celle du sas de transfert 10, de manière que le robot de manipulation 30 puisse transporter la colonne de pièces au module suivant.

Le traitement thermochimique peut être effectué, au choix, sous des pressions de valeurs réduites, quelques millibars absolus, à des pressions supérieures à la pression atmosphérique, quelques bars absolus, par exemple.

Dans les deux cas, les distributions de gaz peuvent être déterminées à partir d'essais, en fonction de la pression, du type de pièces à traiter et de la hauteur des colonnes de pièces.

Les concentrations de gaz d'apport sont fixées à partir d'expériences corrélées selon des équations d'échanges thermique et massique prenant en compte l'aérodynamique de la chambre, la cinétique de réaction du gaz et les paramètres thermodynamiques d'équilibre.

Cet enrichissement de la pièce peut être effectué de manière continue, la proportion de gaz d'apport étant régulée par un automate programmable. La quantité de gaz d'apport est une fonction du temps, déterminée comme précisé ci-dessus.

5 Pour améliorer le renouvellement des espèces réactives, il est possible de travailler en alimentant le module de gaz d'apport par bouffées. La fréquence de ces bouffées est déterminée par des 10 expériences, et corrélée en fonction des différents paramètres : nature du gaz, concentration, volume, température, dimension de la chambre. Il est possible d'opérer un traitement ionique, les pièces étant alors à la cathode et l'enceinte à l'anode.

15 La diffusion de l'espèce chimique dans les pièces s'opère dans le même module, de préférence sous vide, ou, éventuellement, sous atmosphère neutre ou atmosphère régulée de gaz d'apport.

20 A la fin du traitement thermochimique, le robot de manipulation 30 transporte la colonne de pièces au module de trempe 28. La trempe des pièces peut être effectuée par convection de gaz froid, brouillard, ou impact de jet liquide, ou solution 25 hybride de ces trois moyens, le fluide de trempe circulant dans le module. Les paramètres qui règlent l'échange, à savoir :

25 -la nature du gaz, sa température, sa vitesse dans le module et sa distribution ;  
30 -la nature du brouillard, sa vitesse de passage, les dimensions et proportions des gouttelettes ;  
-la grosseur des gouttes, la distance entre les buses d'éjection et les pièces,  
sont déterminés expérimentalement.

35 Dans le cas d'un échange mettant en jeu un liquide plus ou moins dispersé, lors de la dernière partie du refroidissement, le module et ses périphériques sont séchés en utilisant les calories cédées par les pièces à refroidir.

40 Le module peut être pourvu d'une enceinte à double paroi ; celle-ci est parcourue par un liquide réfrigérant qui permet de refroidir les pièces par rayonnement, ce qui est rendu possible grâce à la disposition en colonne des pièces.

45 En fin de trempe, le module 28 est purgé, mis sous une atmosphère identique à celle du sas 10, et la colonne est reprise par le robot de manipulation 30 pour être transférée au module de chargement/déchargement 32, d'où elle est 50 évacuée par le robot de décharge 36 et le convoyeur d'évacuation 38'.

55 Dans la variante représentée sur les Figures 5 et 6, on retrouve les mêmes éléments constitutifs que ceux de l'installation décrite ci-dessus, la différence essentielle étant que le sas de transfert 10' est constitué d'une enceinte à section rectangulaire, sur le sommet de laquelle sont alignés les différents modules.

Dans cette variante, le robot de manipulation 30', qui assure le transfert des colonnes de pièces entre les différents modules 12-28, depuis le module de chargement 32 jusqu'au module de déchargement 32', se présente sous la forme d'un bras 54, coulissant le long de colonnes verticales 56, portées par un chariot vertical 58 se déplaçant transversalement tout le long du sas 10', grâce aux voies de roulement 60, 60', les autres éléments de ce robot étant identiques à ceux du robot manipulateur 30 décrit ci-dessus.

On conçoit que, dans une installation selon cette invention, chaque module ou série de modules est adapté, en taille et géométrie, au type des pièces à traiter, un changement de type de pièces, hors d'une certaine tolérance, ne nécessitant qu'un simple changement de modules. Ceci apporte en particulier les avantages suivants :

- flexibilité vis à vis de la production ;
- l'adaptation des modules aux pièces entraîne une amélioration de la qualité, par une meilleure homogénéité de température ;
- obtention d'une meilleure distribution des gaz ;
- le traitement par lots en colonnes permet l'emploi de l'induction en tant que moyen de chauffage, ce qui n'est pas possible dans les fours conventionnels ;
- en cas d'incident, seule une fraction de la production est perturbée, et non la charge entière de l'installation ;
- les risques d'explosion sont supprimés par rapport aux installations conventionnelles, puisque :
  - . l'amélioration de l'aérodynamique de l'ensemble charge-module permet une utilisation efficace des trempe au gaz et/ou brouillard, et rend donc la trempe à l'huile moins nécessaire ;
  - . d'autre part, le fractionnement des charges diminue les volumes de gaz explosif ; ces volumes se circonscrivent, en effet, aux espaces laissés libres dans les modules de traitement thermochimique, volume entre les pièces et les parois ;
  - . le fractionnement par lots permet la mise en oeuvre des techniques dites basse pression, qui réduisent encore les risques d'explosion ;
- l'amélioration des vitesses de refroidissement en utilisant He ou H<sub>2</sub>, utilisation rendue possible par les dimensions réduites de la chambre ;
- les coûts d'exploitation sont diminués par rapport aux installations conventionnelles, puisque les supports des colonnes ont un poids relatif très inférieur à celui des plateaux ou paniers, dans les installations ordinaires ;
- ces coûts sont diminués, puisque il n'y a plus à chauffer une chambre de grande dimension avec ses réfractaires ;
- ces coûts sont diminués, puisque la géométrie de l'installation suit au mieux la géométrie des pièces,

et évite la surcapacité de celle-ci ;

-toutes les pièces traitées dans une même enceinte ont le même "vécu", ce qui évite les problèmes de gestion d'atmosphère.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et/ou représentés, mais qu'elle englobe toutes les variantes. C'est ainsi qu'en particulier, on peut envisager d'autres géométries et dispositions, en ce qui concerne l'installation automatisée objet de cette invention, notamment, les modules de traitement des pièces peuvent être mobiles sur un carrousel, l'alimentation étant fixe.

## 15 Revendications

1. Installation automatisée de traitement thermochimique rapide de pièces, notamment pour l'industrie mécanique, caractérisée en ce qu'elle comporte : un sas de transfert (10-10') des pièces sous atmosphère contrôlée ; une pluralité de modules de traitement de pièces (12-26), tels que, notamment, modules de préchauffage, modules de traitement thermochimique, module de trempe, tous ces modules étant connectés audit sas de transfert ; un sas de chargement (32) ; un sas de déchargement (32'), et un robot de manipulation des pièces (30-30') disposé dans ledit sas de transfert pour assurer les transferts successifs des pièces à traiter aux différents modules.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le sas de transfert (10) est constitué d'une enceinte de section circulaire, sur le pourtour de laquelle sont répartis les différents modules.

3. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le sas de transfert (10') est constitué d'une enceinte de section rectangulaire, le long de laquelle sont disposés les différents modules.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les dimensions et la géométrie des différents modules sont adaptées au type de pièces traitées.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les pièces qui arrivent en continu sont empilées en colonnes (C), sur lesquelles elles peuvent être séparées par des intercalaires, et elles sont délivrées, à l'aide d'un robot (36), au poste correspondant au sas de chargement (32), où une coupole (42) vient coiffer la colonne pour l'enfermer de façon étanche, la colonne de pièces étant ensuite transférée au premier module de traitement par l'intermédiaire du sas de transfert (10) et du robot de manipulation (30).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 et 5, caractérisée en ce que le robot de manipulation (30), placé dans le sas de transfert (10), comprend un bras (46) pouvant tourner autour d'une colonne centrale (48), le long de laquelle il peut en outre se déplacer verticalement, ce bras portant un plateau (49) sur lequel repose le support (50) de la colonne de pièces (C), ce support assurant l'étanchéité de chaque module par rapport au sas de transfert (10).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1, 3 à 5, caractérisée en ce que le robot de manipulation (30') est réalisé sous la forme d'un bras (54), coulissant le long de colonnes verticales (56) portées par un chariot vertical (58) qui se déplace transversalement le long du sas de transfert (10') grâce à des voies de roulement (60, 60'), ce bras portant un plateau (49) sur lequel repose le support (50) de la colonne de pièces (C), ce support assurant l'étanchéité de chaque module par rapport au sas (10').

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le traitement de préchauffage est effectué en une étape.

9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le traitement de préchauffage est effectué en deux étapes : une première étape qui correspond aux températures inférieures à celle du point de Curie, et une seconde étape, correspondant aux températures supérieures à celle du point de Curie.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le nombre de modules pour chaque étape est défini par rapport au module de base et à la production.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

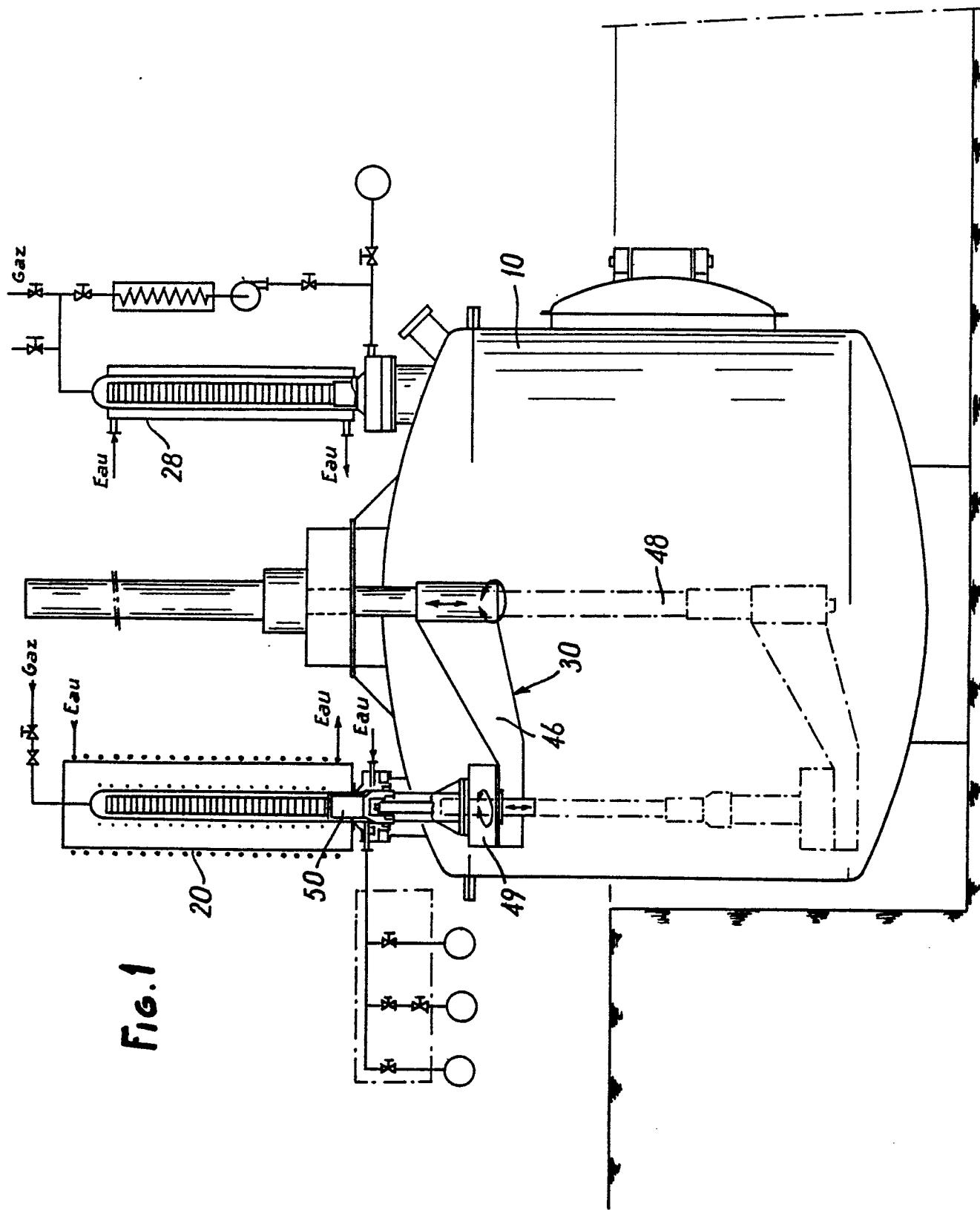


Fig.

FIG. 2

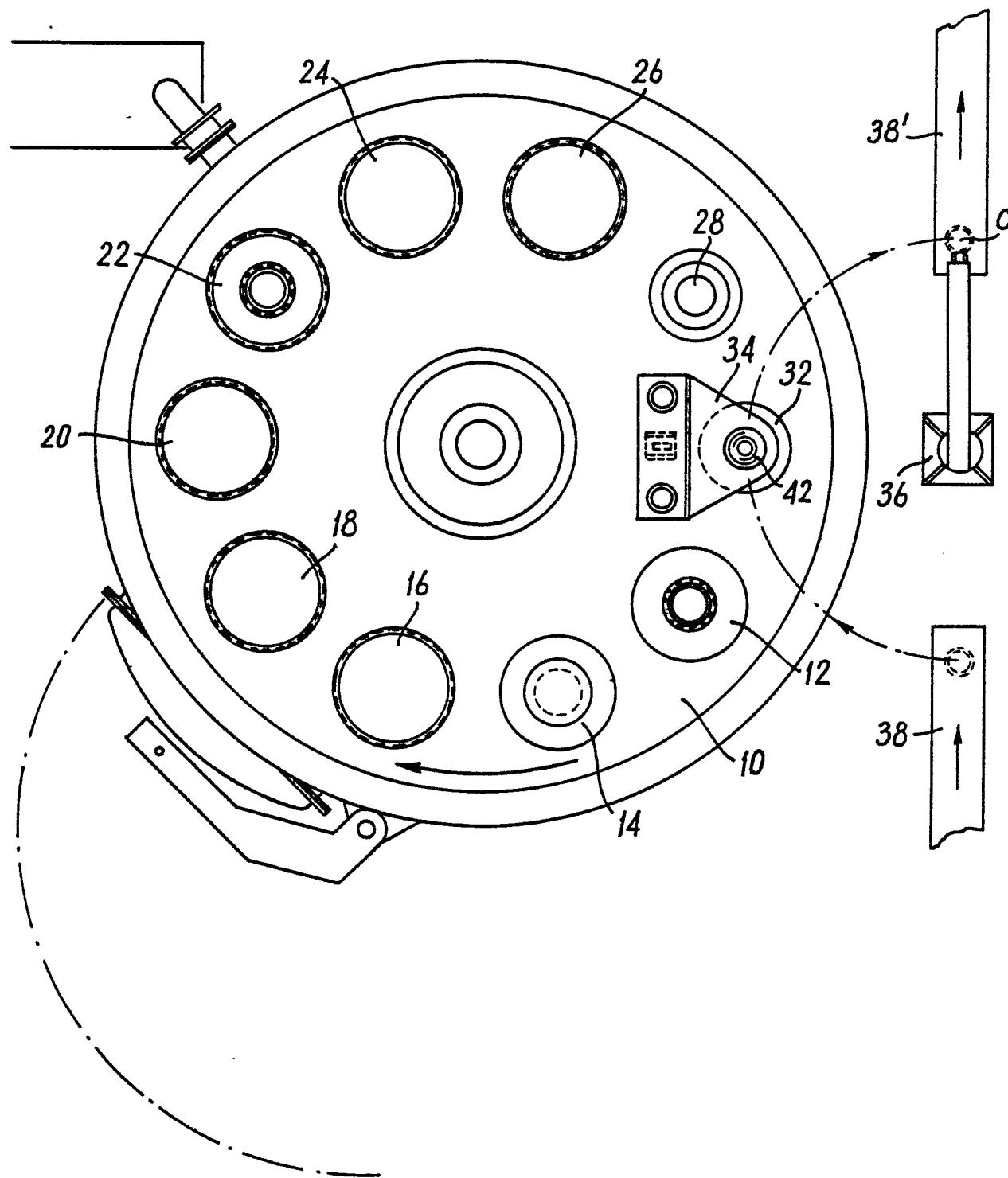


Fig. 3

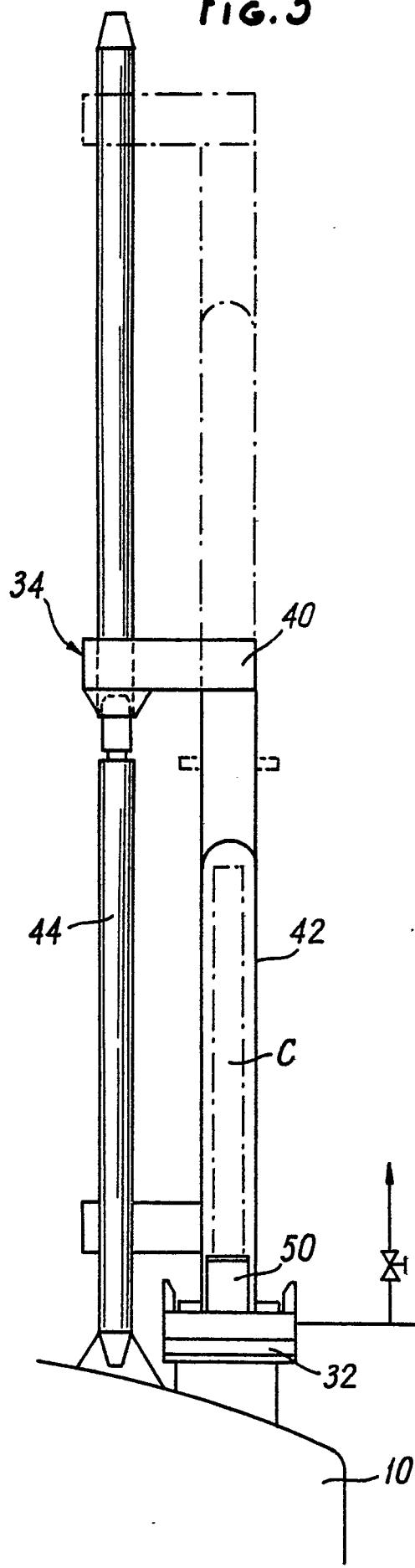


Fig. 4

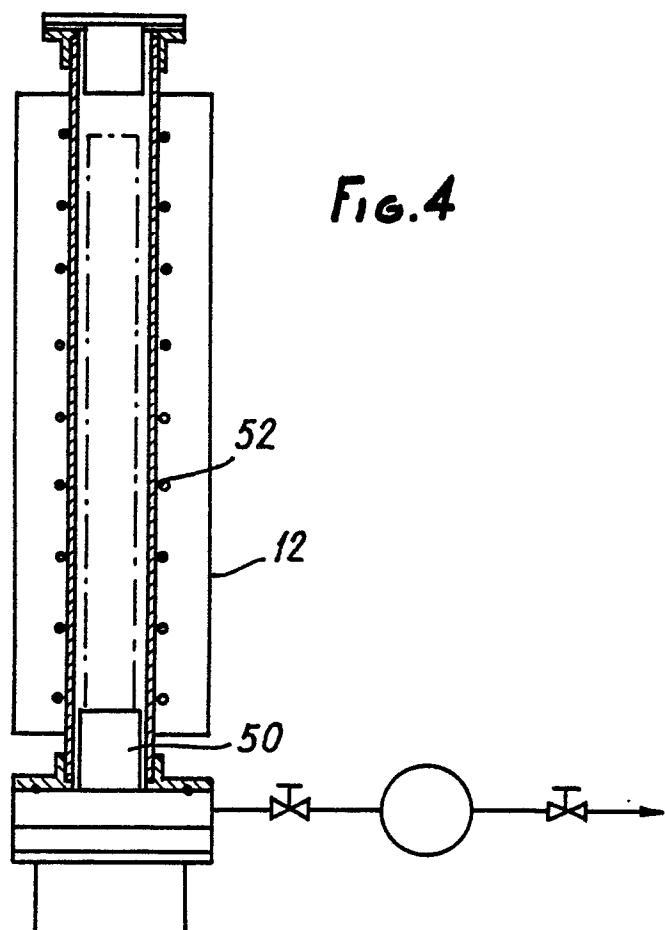


Fig. 5

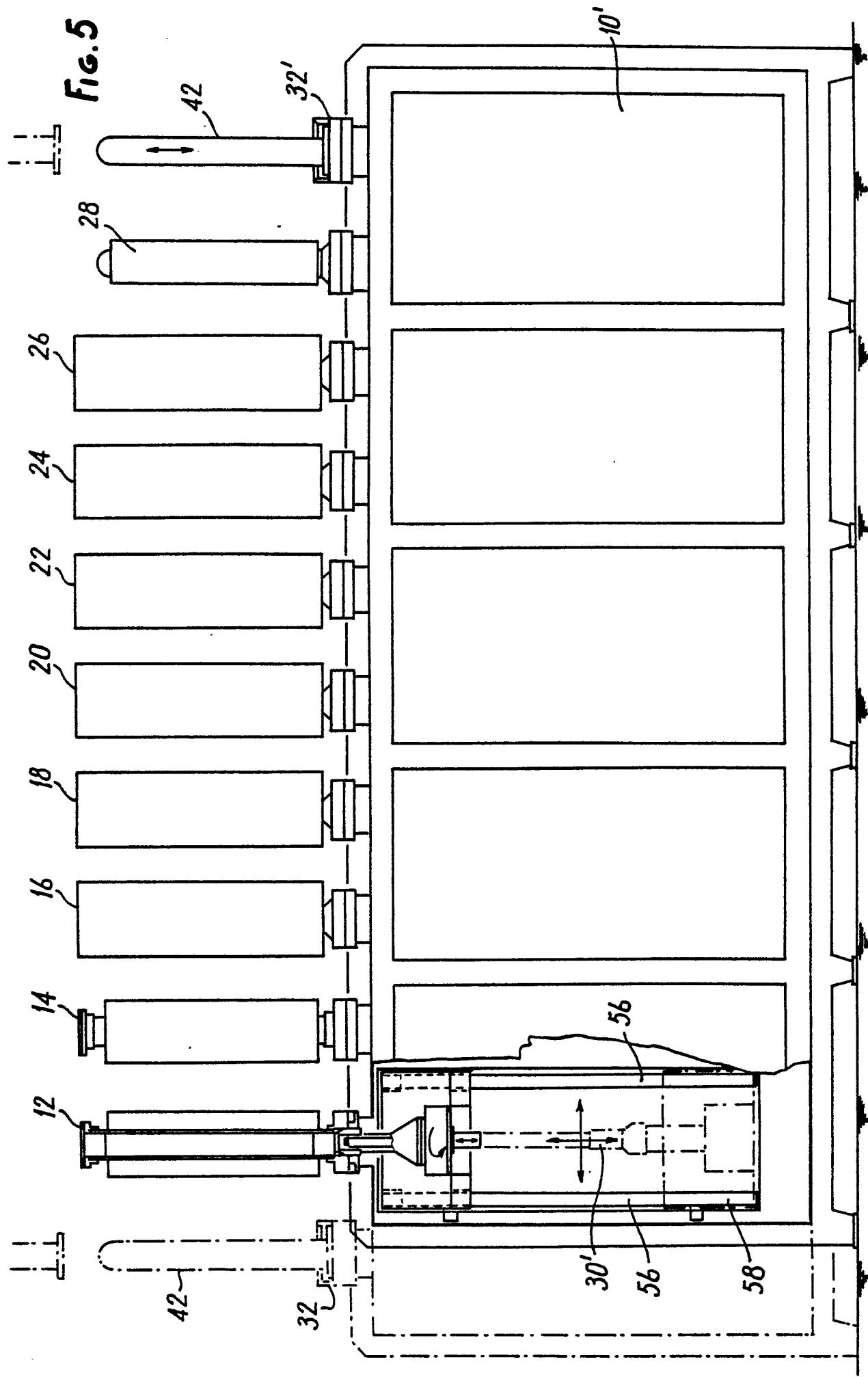
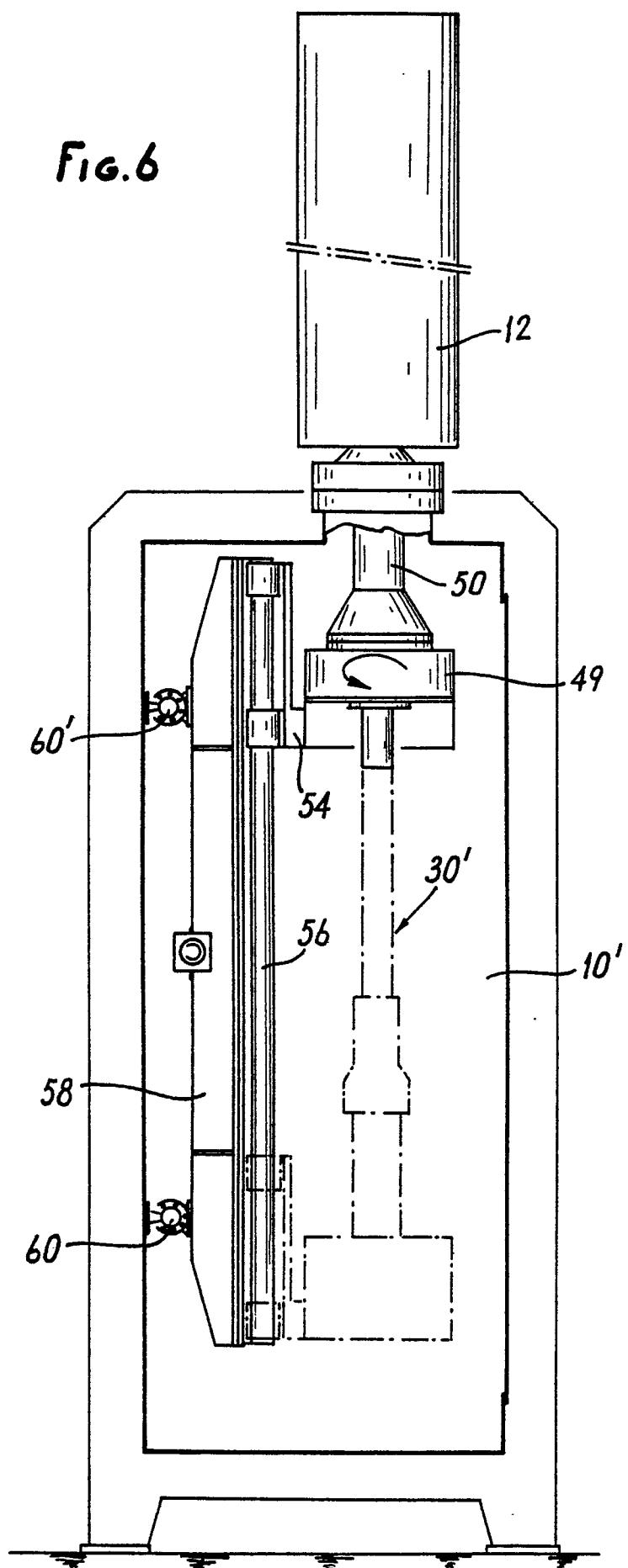


FIG.6





EP 86 40 2329

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 130 (C-229)[1567], 16 juin 1984; & JP-A-59 41 470 (SHIMAZU SEISAKUSHO K.K.) 07-03-1984 * Abrégé *	1,3,4, 8,10	C 23 C 14/56 C 23 C 16/54 C 23 C 8/36
X	---	1,3,4, 5,7,8, 10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 7, no. 204 (E-197)[1349], 9th September 1983; & JP-A-58 101 478 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 16-06-1983 * Abrégé *		
A	---	1,4,5, 6,7,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 183 557 (COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELECOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL) * Figures 1,2; revendications 1-11 *		
A	---	1,2,3, 4,7,10	C 23 C
A	FR-A-2 526 813 (CANON KABUSHIKI KAISHA) * Figures 1-5; revendications 1-14 *		
A	---	1,2,4, 6,7,10	
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 11 (C-205)[1448], 18 janvier 1984; & JP-A-58 180 227 (SAMUKO INTERNATIONAL KENKYUSHO K.K.) 21-10-1983 * Abrégé *		
	---	-/-	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			

Lieu de la recherche

LA HAYE

Date d'achèvement de la recherche

29-05-1987

Examinateur

ELSEN D.B.A.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : arrière-plan technologique  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention  
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  
D : cité dans la demande  
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant



EP 86 40 2329

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Page 2

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 144 229 (PILKINGTON BROTHERS) * Figures 1-7; revendications 1-8 *	1, 4, 5, 6, 7, 10	
A	--- FR-A-2 403 645 (VIDE ET TRAITEMENT) * Figures 1,2; revendications 1-10 *	1, 3, 10	
A	--- FR-A-2 165 849 (WESTERN ELECTRIC CO.) * Figures 1-5 *	1, 2, 6, 7, 10	
A	--- US-A-4 405 435 (H. TATEISHI et al.) * Figures 3-8; revendications 1-12 *	1, 3, 5, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 5, no. 45 (C-48)[717], 25 mars 1981; & JP-A-56 274 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 06-01-1981 * Abrégé *	6	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 5 (C-260)[1728], 10 janvier 1985; & JP-A-59 157 281 (TOKUDA SEISAKUSHO K.K.) 06-09-1984 * Abrégé *	5	
	-----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	29-05-1987	ELSEN D. B. A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	& : membre de la même famille, document correspondant



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 068 494 (SANYO ELECTRIC) * Page 13, ligne 23 - page 14, ligne 20; figures 5,6 *	7-9	
A	EP-A-0 142 200 (LA RADIOTECHNIQUE)	---	
A	FR-A-2 551 259 (SIEMENS)	---	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	11-03-1987	BIJN E.A.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique Q : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	